

平成18年度顕在化ステージ 事後評価報告書

シーズ顕在化プロデューサー所属機関名：株式会社Ingen MSL

研究リーダー所属機関名：大阪大学

課題名：超音波マイクロtransducer を利用した高解像度の医用超音波探触子開発

1. 顕在化ステージの目的

医用超音波診断装置は現在、プローブ技術や信号処理システムの革新によっては、診断が簡単になるため、その応用分野が広がり、市場規模の成長が期待されている。本研究では、シリコンマイクロマシニング技術を用いて、超音波探触子用の静電型超音波マイクロアレイトランスデューサを開発する。マイクロ超音波探触子は、多数のメンブレンをデバイス内に配置することによって、高感度・高解像度の映像の実現が可能になる。また、半導体作製プロセスを利用するため、生産性が優れ、コストが低い。本研究では、新センサデバイスの設計及びシミュレーション、作製プロセス開発を行い、センサデバイス作製に必要な要素技術を開発することを目標とする。

2. 成果の概要

大学の研究成果

高解像度・高感度の医療用超音波トランスデューサを実現するためには、デバイスの高効率化が最も重要な研究課題である。本研究では、高効率のマイクロトランスデューサを作製するため、主に構造シミュレーション及びデバイスの高効率化設計、最適薄膜製膜条件などに関する研究を行った。薄膜特性及びデバイス構造に基づいて電気・機械的変換効率のシミュレーションを行い、共振周波数を考慮した高効率のデバイス設計を実施した。一方、メンブレンを構成するSiN薄膜の製膜温度による結晶性、組成、電気的特性変化を考察し、メンブレン薄膜の最適製膜条件を導出した。

企業の研究成果

高効率の静電型トランスデューサデバイスを作製するため、国内外の超音波診断装置関連の市場及び技術開発状況に関する調査を行い、市場状況や研究動向を把握した。デバイスの設計では、デバイスの変換効率及び機械的振動に関するシミュレーションを行い、薄膜の残留応力、電極面積、電極間距離、作動電圧が効率に及ぼす影響を考察し、最適の設計条件を導出した。音響特性を考慮したデバイスの素子配置設計、マスク作製を完了した。プロセス開発では、全体作製プロセス設計を行い、高い精度を要する要素技術を主に開発した。薄膜メンブレンの形成、犠牲層製膜及びエッチングプロセスの開発を行った。

3. 総合所見

新超音波センサデバイスの設計、作製プロセス開発からプロトタイプ作製を目指した申請時の目標は部分的な達成にとどまっている。しかし、実用化に必要な幾つかの要素技術は確保できたといえる。

今後、犠牲層の除去プロセスの実現など、シーズ目標のさらなる先鋭化が望まれる。

CT、MRIの性能向上と普及に伴い、右肩上がりとは予想されていない超音波診断の市場動向を睨んだ研究開発戦略の工夫が望まれるが、静電型超音波マイクロデバイスが解像度、感度、コストで従来機種を凌げれば、ニーズの広がりが期待できる。